



Facilitação ou competição? Relação interespecífica entre duas espécies de plantas de dunas

Mariana Fekete Moutinho

RESUMO: As dunas são ambientes que sofrem constante perturbação e plantas que se estabelecem neste local apresentam características de espécies pioneiras. As espécies *Dalbergia ecastophyllum*, arbustiva, e *Ipomoea pes-caprae*, rasteira, coexistem em dunas, mas pela espécie arbustiva ter maior porte, ela poderia sombrear a rasteira. Para testar a hipótese de que a cobertura de *D. ecastophyllum* influencia o crescimento de *I. pes-caprae*, medi o número de ramos, o total de folhas e a altura da rasteira e relacionei com a cobertura da arbustiva ao longo de uma área, dividida em 3 estratos de densidades de *D. ecastophyllum*. Em densidade alta de *D. ecastophyllum*, o número de ramos e folhas de *I. pes-caprae* diminuiu conforme aumenta a cobertura de *D. ecastophyllum*, porém a altura média das plantas aumentou. Pude concluir que estas duas espécies podem estar competindo quando há alta densidade de *D. ecastophyllum*. *I. pes-caprae* pode estar sendo inibida por sombreamento e investindo em maior altura dos seus ramos.

PALAVRAS-CHAVE: *Dalbergia ecastophyllum*, Interação planta-planta, *Ipomoea pes-caprae*, restinga, sombreamento.

INTRODUÇÃO

A sucessão ecológica é um processo que envolve mudanças em uma comunidade no espaço e ao longo do tempo, devido a perturbações que podem remover espécies, interromper o ciclo de vida das espécies privando-as de espaço e recursos alimentares ou modificar o ambiente deixando grandes espaços abertos (Connell & Slatyer, 1977; Begon *et al.*, 2006). Em resposta a estas perturbações algumas espécies se estabelecem primeiro que outras no local que sofreu a perturbação, colonizando rapidamente os espaços abertos que foram formados (Begon *et al.*, 2006). Três modelos diferentes de sucessão são propostos por Connell & Slatyer (1977). O primeiro é denominado facilitação, no qual espécies secundárias só se estabelecem no local após as espécies primárias terem modificado as condições ambientais; o segundo é a tolerância, no qual espécies secundárias não precisam necessariamente da presença de espécies primárias para se estabelecer e crescer, pois o estabelecimento depende do nível individual de tolerância a escassez de recursos das espécies; e o terceiro é o de inibição, no qual as espécies primárias inibem o crescimento de outras espécies através do uso de espaço e recursos.

De acordo com a hipótese do gradiente de estresse (H.G.E.), o efeito de facilitação observado entre espécies de plantas torna-se mais importante em ambientes severos, onde espécies podem minimizar

os fatores estressantes para outras espécies que apresentam uma limitação maior ao estresse (Bertness & Hacker, 1994). Um exemplo de facilitação interespecífica em ambientes severos é a redução da temperatura superficial para espécies que se estabelecem no substrato mais baixo (Bertness & Hacker, 1994). O sombreamento é reconhecido como um importante mecanismo de facilitação entre espécies de plantas que habitam ambientes com alta incidência de luz. Por outro lado, este mesmo fator pode ser considerado como um mecanismo de competição por inibição quando espécies que necessitam de muita luz para se desenvolver e manter-se no ambiente são inibidas pela falta de luz (Noble & Slatyer, 1980; Schulze *et al.*, 2005; Callaway, 2009). Ambientes onde essa hipótese é testada são as dunas de areia em restinga (Bertness & Hacker, 1994).

Dunas de areia são consideradas ambientes estressantes em constante modificação e por isso, alguns autores consideram que comunidades de plantas de dunas estão em estágios iniciais de transição e nunca em estágio de clímax (Hueck, 1972; Begon *et al.*, 2006). As plantas de dunas compartilham diversas características morfológicas semelhantes e estão sujeitas às mesmas condições adversas de ambientes de duna, como baixa disponibilidade de nutrientes, alta salinidade,

exposição ao vento e borrifos de água salgada, além de altas temperaturas (Souza & Capellari, 2004; MacLachlan & Brown, 2006). Além das condições ambientais poderem alterar o desempenho das espécies de diferentes formas, a presença de plantas vizinhas pode afetar o desempenho de outra espécie em um mesmo ambiente, podendo se observadas interações de facilitação ou competição (Camila T. Castanho, dados não publicados; Bertness & Hacker, 1994).

Para investigar se a competição entre plantas em ambientes de dunas prevalece sobre a facilitação, utilizei um sistema de estudo com duas espécies de plantas pioneiras muito comuns neste ambiente. As espécies são *Dalbergia ecastophyllum* (Fabaceae), um arbusto, e *Ipomoea pes-caprae* (Convolvulaceae), uma herbácea. Dado que o sombreamento por uma espécie pode inibir uma espécie vizinha, tenho o objetivo de testar a hipótese de que o sombreamento promovido pela espécie arbustiva (*D. ecastophyllum*) influencia o crescimento da espécie herbácea (*I. pes-caprae*).

MATERIAL & MÉTODOS

Área de estudo

Realizei o estudo na praia do Arpoador (24°17'32"S; 47°00'30"O) localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, município de Peruíbe, litoral sul do estado de São Paulo. A praia do Arpoador apresenta uma faixa estreita de restinga, com um desnível pronunciado a partir das dunas em direção à linha da praia.

Espécies estudadas

Na praia do Arpoador duas espécies de plantas frequentemente observadas são *Dalbergia ecastophyllum* e *Ipomoea pes-caprae* que podem ocorrer juntas ou separadamente (Souza & Capellari, 2004). A espécie *I. pes-caprae* é uma planta rasteira que pode ser encontrada até 500 m da linha de praia. Apresenta caules rastejantes, conhecidos por estolões, e subterrâneos, os rizomas. Estas estruturas estão relacionadas com uma adaptação ao excesso de vento, permitindo uma maior aderência da planta ao solo (Souza & Capellari, 2004). Sua propagação é dependente do crescimento vegetativo originário da planta mãe (Kamakura & Furukawa, 2009). A espécie *D. ecastophyllum*, quando cresce sobre dunas de areia, pode ser considerada um arbusto ou até uma arvoreta, podendo chegar até 6 m de altura. Muito bem adaptada às condições salinas, apresenta nódulos em suas raízes que facilitam a fixação do nitrogênio no solo através da associação com

bactérias. Frequentemente domina a borda da mata de restinga, formando uma grande massa com suas hastes (Carvalho, 1997; Souza & Capellari, 2004).

Coleta de dados

Delimitei uma área de estudo, de aproximadamente 24 m x 5 m, paralela a linha da praia e estratifiquei esta área em função da densidade de *D. ecastophyllum* (alta, média e baixa). Estratificando a área em 3 densidades, eu garanti que um número proporcional de parcelas fosse amostrado em relação ao tamanho dos estratos. Estabeleci 55 parcelas de 60 cm x 40 cm (com 6 subparcelas de 20 cm x 20 cm cada), sendo 15 no estrato de densidade alta, 25 no de média, e 15 no de baixa. Em cada parcela estimei a porcentagem de cobertura de *D. ecastophyllum* e quantifiquei a altura (cm) de cada ramo, o número de ramos e de folhas de *I. pes-caprae*.

Análise de dados

Para testar se o número de ramos de *I. pes-caprae* diminui conforme há uma maior porcentagem de cobertura de *D. ecastophyllum* (que poderia indicar a existência de competição), analisei o coeficiente de correlação entre a cobertura de *D. ecastophyllum* e o número de ramos de *I. pes-caprae*. Para cada estrato realizei 1.000 permutações da variável número de ramos entre as parcelas, para gerar uma distribuição de valores de correlação obtidos ao acaso sob a hipótese nula de que não haveria correlação entre cobertura de *D. ecastophyllum* e o número de ramos de *I. pes-caprae*. Em seguida contei o número de valores da estatística que foram maiores ou iguais ao valor do coeficiente de correlação observado. Dividindo este número pelo total de permutações, determinei a probabilidade do valor observado ser obtido ao acaso. Realizei o mesmo procedimento de análise para a variável média de folhas por ramo e para a variável média das alturas dos ramos de *I. pes-caprae*. Espero que o número de folhas diminua com o aumento de cobertura de *D. ecastophyllum* e que a altura dos ramos aumente com a cobertura de *D. ecastophyllum*, caso a interação de competição seja mais importante que a facilitação neste ambiente.

RESULTADOS

Apenas no estrato de alta densidade de *D. ecastophyllum*, observei correlações significativas. Neste estrato, o número de ramos variou de 0 a 4 e diminuiu conforme o aumento de cobertura de *D. ecastophyllum* ($r = -0,77$; $p = 0,002$; Figura 1a). O número médio de folhas por ramo diminuiu conforme o aumento de cobertura de *D. ecastophyllum* ($r = -$

0,62; $p = 0,028$; Figura 1b) e a altura média dos ramos de *I. pes-caprae* aumentou conforme o aumento de cobertura de *D. ecastophyllum* ($r = 0,97$; $p = 0,008$; Figura 1c). Nos estratos de densidade média e baixa, observei grande variação nos valores de número de ramos, número médio de folhas e altura média dos ramos, que foram independentes dos valores de cobertura de *D. ecastophyllum*.

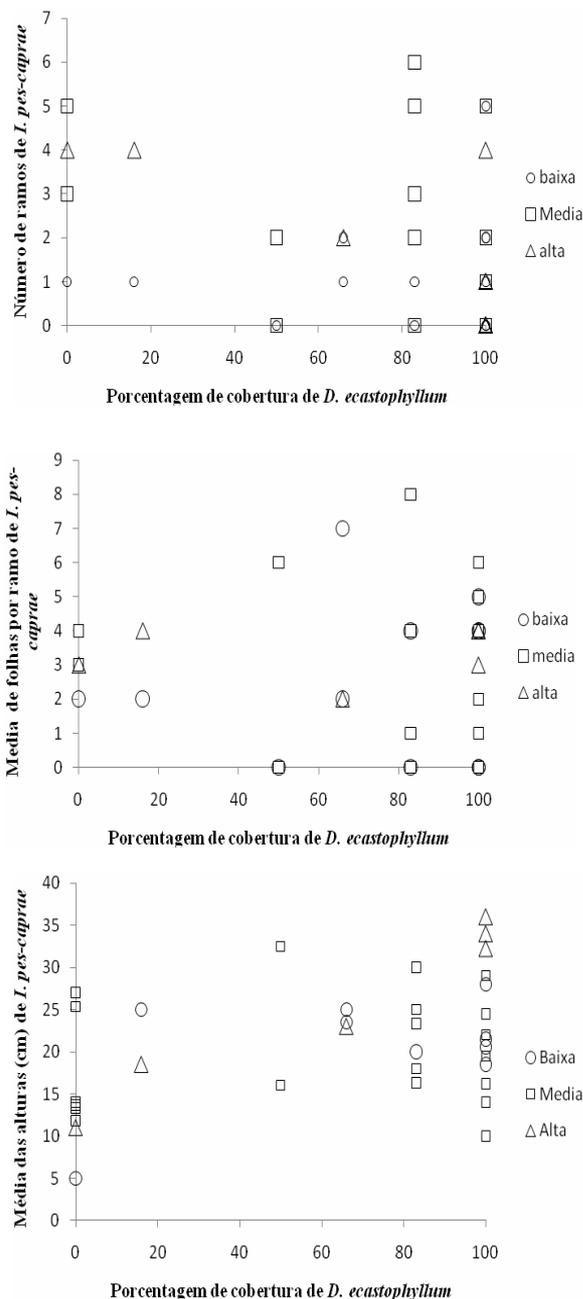


Figura 1. Correlação entre porcentagem de cobertura de *Dalbergia ecastophyllum* e crescimento de *Ipomoea pes-caprae* em três estratos com diferentes densidades de *Dalbergia ecastophyllum* (baixa, média e alta) em ambientes de dunas. a) número de ramos; b) média de folhas por ramo; c) média das alturas dos ramos. Na figura há pontos que estão se sobrepondo, pois apresentam mesmos valores de número de ramos, média de folhas por ramo e média das alturas dos ramos.

DISCUSSÃO

Nos estratos de baixa e média densidade não observei correlações entre a cobertura de *D. ecastophyllum* e o crescimento de *I. pes-caprae*. Considerando que nestes dois estratos estão concentradas 72% das parcelas amostradas, estes resultados poderiam sugerir que não esteja ocorrendo competição entre as espécies estudadas. Estas espécies podem estar co-ocorrendo neste ambiente de forma independente em função das características individuais e do modo de dispersão.

No estrato de alta densidade observei correlação positiva entre cobertura de *D. ecastophyllum* e altura de ramos de *I. pes-caprae*. Pode ser que *D. ecastophyllum* esteja facilitando o crescimento de *I. pes-caprae*, uma vez que *D. ecastophyllum* pode reduzir a temperatura superficial do solo, que é alta em dunas, e fornecer nutrientes através da associação com as bactérias, como descrito em interações interespecíficas de plantas (Callaway, 2009) em outros ambientes, o que apoiaria a idéia da hipótese de gradiente de estresse (Bertness & Hacker, 1994). Por outro lado, pode ser uma evidência de competição, pelo qual *D. ecastophyllum* esteja inibindo o crescimento horizontal de *I. pes-caprae* através de sombreamento e que o aumento em altura seja o equivalente a um estiolamento, como resposta para buscar luz.

Entretanto, neste estrato de alta densidade, as variáveis número de ramos e número médio de folhas foram negativamente correlacionadas com a cobertura de *D. ecastophyllum*. Desta forma, quando a variável altura é analisada em conjunto com as demais, é reforçada a hipótese de que esteja ocorrendo uma interação de competição entre *D. ecastophyllum* e *I. pes-caprae*, nos locais em que ocorre um forte adensamento de *D. ecastophyllum*, não dando suporte à hipótese de gradiente de estresse (Bertness & Hacker, 1994). Deve-se ter cautela nesta interpretação, pois duas parcelas localizadas próximas da praia possuíam baixa cobertura de *D. ecastophyllum* observados na Figura 1a (0% e 16%). Estes valores devem-se ao fato destas parcelas terem sido amostradas na faixa mais externa da duna, onde havia uma menor quantidade desta espécie e uma maior quantidade de *I. pes-caprae*.

Concluí que não é possível inferir se há uma competição entre estas espécies em ambientes com média e baixa densidade de *D. ecastophyllum*, mas que em alta densidade pode estar havendo uma inibição por sombreamento sobre *I. pes-caprae*. Sugiro que estudos de longa duração sejam realizados no intuito de identificar em qual estágio de sucessão

esta comunidade de plantas se encontram. Sugiro também a realização de estudos voltados à análise de estiolamento da espécie *I. pes-caprae*, podendo assim investigar se esta espécie está em uma situação de estresse, devido a competição com espécies vizinhas por espaço e luz.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Bianca por ter voltado comigo ao local de inspiração do trabalho individual e ficar refletindo comigo sobre uma pergunta instigante, além de todo apoio emocional. Muito obrigada a Márcia por ter me ajudado a coletar os dados e ter sido minha companheira de banho de chuva. Agradeço a Renata pelas insensantes discussões sobre o mundo das plantas, tão desconhecido para mim e conversas no banheiro, ao Trops e ao Mathias que tornaram meus dias muuuuito mais alegres e divertidos, exceto quando o Trops resolveu começar a roncar. Melhoras Trops! Um Aloha ao quarto Apnéia! Obrigada a Paulinha, ao Pipo (que me fez rir muito também), ao Tiago, a Mari Parteira pelas conversas deliciosas nas horas de descanso e estresse. A Soly pelas aulas de yoga e treinos de abdominais e flexões. A Paula Capenga (pilhada) que me ensinou a pensar na pressão e a ter paciência..rs. Agradeço a Babi por ser uma mãe e ajudar tanto nos meus trabalhos; ao Maxssuel pela parceria no pimbolim. A todos os outros companheiros desta ilha de Lost, Erika, Sheina, Amanda, Gabriel, Cris, Simone e Thais que de alguma forma participaram comigo os momentos únicos deste lugar. Aos professores Paulo e Glauco que tornaram este curso possível e aos professores que estiveram conosco nos trabalhos orientados.

REFERÊNCIAS

- Begon, M.; C.R. Townsend & J.L. Harper. 2006. Begon, Michael. *Ecology: from individuals to ecosystems*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Bertness M.D. & S.D. Hacker. 1994. Physical stress and positive associations among marsh plants. *The American Naturalist*, 144:363-372.
- Callaway R.M. 2009. Facilitation and the Organization of Plant Communities, pp. 282-288. Em: *The Princeton Guide to Ecology* (Levin S.A., ed.). Princeton University Press, New Jersey.
- Carvalho, A.M. de. 1997. A synopsis of the genus *Dalbergia* (Fabaceae: Dalbergieae) in Brazil. *Brittonia*, 49:87-109.
- Connell, J.H. & R.O. Slatyer. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role

in community stability and organization. *The American Naturalist*, 111:1119-1144.

- Hueck, K. 1972. *As florestas da America do Sul*. Editora Poligono, São Paulo.
- Kamakura M. & A. Furukawa. 2009. Compensatory function for water transport by adventitious roots of *Ipomoea pes-caprae*. *Journal of Plant Research*, 122:327-333.
- MaLachlan, A. & A. Brown. 2006. *The ecology of sandy shores*. Academic Press, Amsterdam.
- Noble I.R. & R.O. Slatyer. 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. *Vegetatio*, 43:5-21.
- Schulze, E.D.; E. Beck & K. Muller-Hohenstein. 2005. *Plant ecology*. Springer Berlin, Heidelberg.
- Souza, V.C. & L. Capellari Jr. 2004. A vegetação das dunas e restingas da Estação Ecológica Jureia-Itatins, pp. 103-114. Em: *Estação Ecológica Jureia-Itatins- Ambiente físico, flora e fauna* (O.A.V. Marques & W. Duleba, eds.). Holos Editora, Ribeirão Preto.